

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-42595

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 7 C 1/02

識別記号

片内整理番号

F I

F 1 7 C 1/02

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-210091

(22)出願日 平成7年(1995)7月25日

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72)発明者 小林 輝男

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

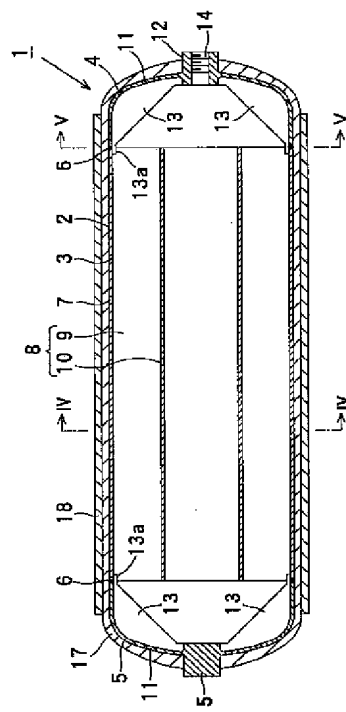
(74)代理人 弁理士 松原 等

(54)【発明の名称】 圧力容器

(57)【要約】

【課題】 軽量の圧力容器を容易に且つ安価に製造できるようにする。

【解決手段】 圧力容器1のライナー2は、押出し加工されたアルミニウム合金製の周壁部材3と、ダイカスト加工されたアルミニウム合金製の右端及び左端の端壁部材4、5とが、溶接部6により接続されてなる筒状容器である。周壁部材3は、筒状の周壁部7とその内周面間を連結する補強リブ部8とを一体的に含み、補強リブ部8は、断面放射状に配された3つのリブ板9とそれらの内端を結合するパイプ10とからなる。周壁部材3の肉厚は1～2mmと薄くされている。ライナー2の外周には、FRP製のヘリカル巻き補強層17とフープ巻き補強層18とが設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 押出し加工された金属製の周壁部材と別加工された金属製の端壁部材とが接続されてなるライナーと、該ライナーの外周に設けられた補強層とを備え、前記周壁部材が周壁部と補強リブ部とを一体的に含む圧力容器。

【請求項2】 前記周壁部材の肉厚が、1～4mmである請求項1記載の圧力容器。

【請求項3】 前記補強リブ部が、周壁部の内周面間を連結するものである請求項1又は2記載の圧力容器。

【請求項4】 前記別加工が、鋳造加工である請求項1記載の圧力容器。

【請求項5】 前記鋳造加工が、ダイカスト加工である請求項4記載の圧力容器。

【請求項6】 前記別加工がプレス加工である請求項1記載の圧力容器。

【請求項7】 前記補強層が、ライナーの外周に繊維を巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製の補強層である請求項1、2、3、4、5又は6記載の圧力容器。

【請求項8】 前記補強層が、ライナーの外周に繊維を両側の端壁部材にかかるようにして周壁部材の長さ方向に巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製のヘリカル巻き補強層と、該ヘリカル巻き補強層の外周に繊維を周壁部材の胴回り方向に巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製のフープ巻き補強層とからなる請求項1、2、3、4、5又は6記載の圧力容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CNG（圧縮天然ガス）等の各種圧縮ガス、LNG（液化天然ガス）、LPG（液化石油ガス）等の各種液化ガス、その他の各種加圧物質を充填するための圧力容器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】CNGを燃料とする自動車は硫黄酸化物や一酸化炭素をほとんど排出しないため、最近、開発及び実用化が精力的に進められている。その重要な開発テーマの一つとして、軽量で安価なCNG充填用の圧力容器の開発がある。

【0003】図8に示す第一従来例のCNG充填用の圧力容器50はアルミニウム合金製のライナー51を備え、該ライナー51は筒状の周壁部52と、その両端の球面状の端壁部53と、端壁部53の中心部から外側へ突出したネック状の口部54とを含んでいる。周壁部52の外周には、ガラス繊維を周壁部52の胴回り方向に巻き付けるとともにエポキシ樹脂で含浸固定してなるFRP（繊維強化樹脂）製のフープ巻き補強層55が設けられている。ライナー51を形成するには、まずアルミ

ニウム合金円筒を押し出し加工して定尺に切断し、該アルミニウム合金円筒の両端部を閉口するまで口絞り加工（スピニング加工）して端壁部53及び口部54を形成し、該口部54の中心を穿孔してから、全体を熱処理する、という手順で行なわれている。ここで、ライナー51の肉厚は、 $200\text{ kg/cm}^2$  以上にも達する内圧に耐えられるよう、17mm程度にされていた。

【0004】図9に示す第二従来例のCNG充填用の圧力容器60は、同じく周壁部62と端壁部63と口部64とを含むアルミニウム合金製のライナー61を備えているが、その外周には二重の補強層65、66が設けられている。すなわち、ライナー61の外周には、ガラス繊維を両側の端壁部63にかかるようにして周壁部62の長さ方向に巻き付けるとともにエポキシ樹脂で含浸固定してなるFRP製のヘリカル巻き補強層65が設けられている。ヘリカル巻き補強層65の外周には、ガラス繊維を周壁部62の胴回り方向に巻き付けるとともにエポキシ樹脂で含浸固定してなるFRP製のフープ巻き補強層66が設けられている。ライナー61の形成手順は第一従来例と同様であるが、ヘリカル巻き補強層65がある分だけ、ライナー61の肉厚は第一従来例より薄く、周壁部62で5～6mm、端壁部63で10～12mmであった。部位による肉厚の相違は、肉厚5～6mmのアルミニウム合金円筒の両端部を口絞り加工すると、肉厚が10～12mmに増加することによる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来例には次のような問題があった。ライナー51、61が、前記の通りアルミニウム合金円筒を押し出し加工してから口絞り加工してなる一体構造であったため、まず、加工上の制約を受け、使用材料が特定のものに限定されていた。また、大容量の加工設備と複雑な作業を必要とするため、設備費及び加工費が高くなっていた。その結果、いずれの圧力容器50、60も非常に高価であり、CNG自動車の普及を図る上で問題となっていた。

【0006】また、押し出し加工可能な肉厚には下限があり、肉厚の薄いアルミニウム合金円筒を押し出し加工するのは大変難しい。また、肉厚の薄いアルミニウム合金円筒を口絞り加工すると、座屈が発生しやすい。第一従来例のようにライナー51の肉厚を17mm程度とすれば、これら加工上の問題は生じないが、反面、重量が大きくなっていた。これに比べ、第二従来例のライナー61の肉厚は薄くなっているが、それでも前記の通り5～6mmないし10～12mmが限界であり、まだ重量が大きいという指摘があった。このように、いずれの圧力容器50、60も重量が大きく、自動車に搭載したときに燃費や重量バランスを悪化させるという問題があった。

【0007】本発明の目的は、上記課題を解決し、軽量の圧力容器を容易に且つ安価に製造できるようにするこ

10

20

30

40

50

とにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の圧力容器は、押出し加工された金属製の周壁部材と別加工された金属製の端壁部材とが接続されるライナーと、該ライナーの外周に設けられた補強層とを備え、前記周壁部材が周壁部と補強リブ部とを一体的に含む構成とした。

【0009】ここで、「周壁部材」の肉厚は1～4mmであることが好ましく、さらに好ましくは1～3mmであり、最も好ましくは1～2mmである。補強リブ部は、周壁部を補強できるものであれば、特定の構造に限定されないが、周壁部の内周面間を連結するものが好ましい。ライナーの金属材料は、充填物質を透過させないとともに、充填物質に対する耐蝕性があれば、特定のものに限定されない。周壁部材の金属材料としては、JIS-A6061、A6010、MG110等のアルミニウム合金材料や、SPCE（冷間圧延鋼）、SPP（ホウロウ被覆鋼）、ターンシート（鉛－錫合金被覆鋼板）、SUS（ステンレス鋼）等の鉄鋼材料を例示できる。端壁部材の金属材料としては、JIS-ADC1～12等のアルミニウム合金材料や、JIS-AZ91A、AZ91B等のマグネシウム合金材料や、JIS-ZDC1、ZDC2等の亜鉛合金材料を例示できる。

【0010】端壁部材の「別加工」としては、鋳造加工、プレス加工等を例示できる。鋳造加工は、肉厚の薄いものに適したダイカスト加工が好ましく、特に、ブローホールを無くせる真空ダイカスト加工、層流ダイカスト加工、アキュラッド・ダイカスト加工、無孔性ダイカスト加工等が好ましい。

【0011】「補強層」は、内圧に耐え得る強度を持つものであれば、特定のものに限定されないが、ライナーの外周に繊維を巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製の補強層が、補強性と軽量性とを兼ね備えている点で好ましい。さらに好ましくは、ライナーの外周に繊維を両側の端壁部材にかかるようにして周壁部材の長さ方向に巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製のヘリカル巻き補強層と、ヘリカル巻き補強層の外周に繊維を周壁部材の胴回り方向に巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂製のフープ巻き補強層とからなるものである。

【0012】「繊維」の材料は、補強性のあるものであれば、特定のものに限定されず、ガラス、カーボン、ポリ－p－フェニレンテレフタルアミド、ナイロン、ポリエチレン、ポリエステル等を例示できる。「樹脂」の種類は、特定のものに限定されず、エポキシ、ビニルエステル、不飽和ポリエステル等を例示できる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明をCNG充填用の圧力容器に実施した形態例について、図面を参照して説明

する。まず、図1～図5は第一実施形態の圧力容器1を示している。圧力容器1の最内層のライナー2は、図1に示すように、押出し加工されたアルミニウム合金製の周壁部材3と、ダイカスト加工されたアルミニウム合金製の右端及び左端の端壁部材4、5とが、溶接部6により接続されてなる筒状容器である。

【0014】周壁部材3は、筒状の周壁部7と、周壁部7の内周面間を連結する補強リブ部8とを一体的に含み、この補強リブ部8は、断面放射状に配された3つのリブ板9と、各リブ板9の内端を結合するパイプ10とからなる。このように、周壁部材3は周壁部7のみならず補強リブ部8も備えていて構造的に強度が高く、また、押出し加工後に口絞り加工する必要も無いので、押出し加工ではあっても従来より肉厚を薄くでき、周壁部材3の肉厚は1～2mmと薄くされている。

【0015】右側の端壁部材4は、球面状の端壁部11と、端壁部11の中心部を貫く口金部12と、端壁部11の内面に立設された3つのリブ部13とを一体的に含み、口金部12の中心にはCNGを出し入れするための配管（図示略）接続用の雌ねじ孔14が形成されている。リブ部13の端部には、周壁部7の内周に入り込んで位置決めをする突起13aが設けられている。また、左側の端壁部材5は、球面状の端壁部11と、端壁部11の中心部を貫くボス部15と、端壁部11の内面に立設された3つのリブ部13とを一体的に含む。なお、ダイカスト加工によって、各端壁部11の肉厚は2～3mmと薄くされている。

【0016】溶接部6は、周壁部材3の周壁部7の右縁及び左縁と、各端壁部材4、5の端壁部11の外周縁とを溶接したものである。以上よりなるライナー2の内径は250～450mm、全長は500～1000mmである。本実施形態のように肉厚の薄いライナー2は、単体では200kg/cm<sup>2</sup>以上にも達する内圧に耐えることができず、従って、主たる機能はCNGガスの透過の防止とガラス繊維を巻き付けるときの芯の役目である。

【0017】ライナー2の外周には二重の補強層17、18が設けられている。すなわち、ライナー2の外周には、ガラス繊維を両側の端壁部材4、5にかかるようにして周壁部材3の長さ方向に巻き付けるとともにエポキシ樹脂で含浸固定してなるFRP製のヘリカル巻き補強層17が設けられている。さらに、ヘリカル巻き補強層17の外周には、ガラス繊維を周壁部材3の胴回り方向に巻き付けるとともにエポキシ樹脂で含浸固定してなるFRP製のフープ巻き補強層18が設けられている。各補強層17、18の形成は、前記口金部12とボス部15とを支持してライナー2を必要方向に回転させながら、該ライナー2の外周に、エポキシ樹脂を付着させたガラス繊維を、均一に且つガラス繊維の強度特性を有効に発揮できる角度に巻き付けて行なわれる。各補強層1

5

7, 18の厚さは3~7 mmである。

【0018】本実施形態の圧力容器1によれば、ライナー2を、従来のように一体構造ではなく、押出し加工された周壁部材3とダイカスト加工された端壁部材4、5との接続構造としたので、各部毎に適した加工法を適用でき、設備費及び加工費を低減できる。これにより、圧力容器1を安価に製造でき、CNG自動車の普及に寄与できる。

【0019】また、前記の通り、周壁部材3も端壁部材4、5も肉厚を薄くでき、内圧に対しては両補強層17、18で十分に補償できる。これにより、压力容器1の重量を軽減でき、自動車に搭載したときの燃費や重量バランスを向上させることができる。

【００２０】次に、図６は第二実施形態の压力容器２０の要部断面を示し、周壁部材３の補強リブ部８が、断面放射状に配され内端が一体化した３つのリブ板９のみからなる点においてのみ、第一実施形態と相違している。次に、図７は第三実施形態の压力容器２２の要部断面を示し、周壁部材３の補強リブ部８が、断面放射状に配され周壁部７の内周面に短く突出した６つの突条リブ２３からなる点においてのみ、第一実施形態と相違している。これら第二又は第三実施形態の压力容器２０、２２によっても、第一実施形態と同様の効果が得られる。

【００２１】なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されず、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

(1) 各部の寸法形状を変更すること。例えば、リブ板 9 やリブ部 13 を 4 つ以上にしてもよい。

(2) CNG以外の各種加圧物質の充填用の圧力容器として実施すること。例えば、LNGの場合、内圧は50 kg/cm<sup>2</sup>程度であり、LPGの場合、内圧は35 kg/cm<sup>2</sup>程度であるから、前記実施形態より強度設計

6

は楽になり、容易に実施できる。

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、軽量の圧力容器を容易に且つ安価に製造できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態の压力容器を示す断面図である。

【図2】同圧力容器のライナーの分解断面図である。

【図3】同圧力容器の正面図である。

【図4】図1のIV-IV線断面図である。

【図5】図1のV-V線断面図である。

【図6】第二実施形態の圧力容器の要部断面図である。

【図7】第三実施形態の圧力容器の要部断面図である。

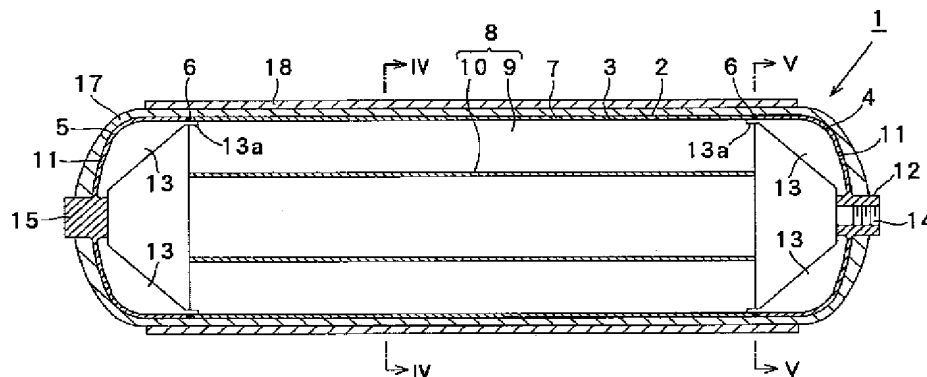
【図8】第一従来例の圧力容器を示す一部破断正面図である。

【図9】第二従来例の圧力容器を示す一部破断正面図である。

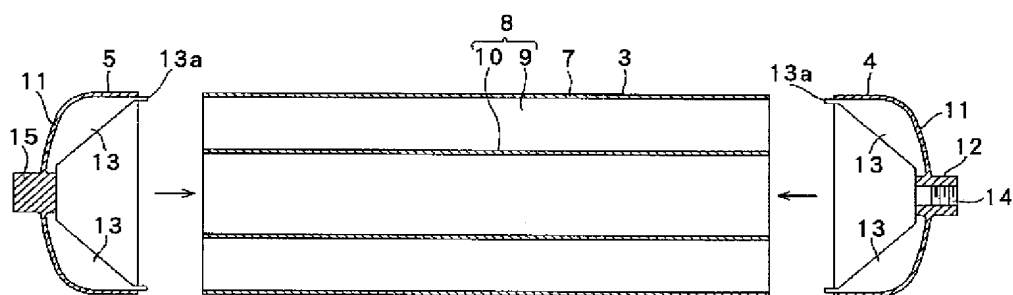
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 圧力容器      |
| 2  | ライナー      |
| 3  | 周壁部材      |
| 4  | 端壁部材      |
| 5  | 端壁部材      |
| 6  | 溶接部       |
| 7  | 周壁部       |
| 8  | 補強リブ部     |
| 17 | ヘリカル巻き補強層 |
| 18 | フープ巻き補強層  |
| 20 | 圧力容器      |
| 22 | 圧力容器      |
| 23 | 突条リブ      |

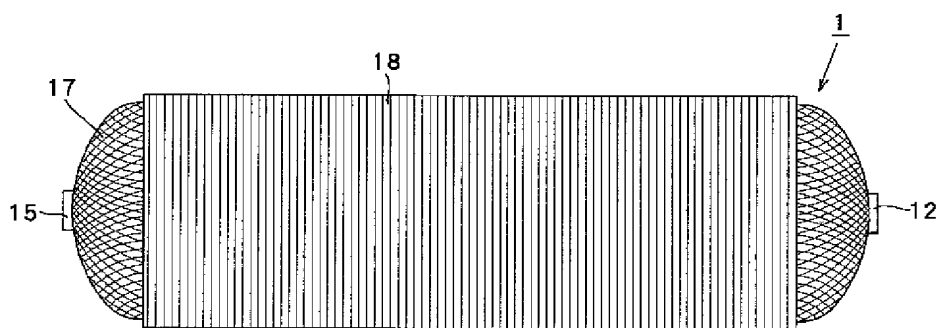
【图 1】



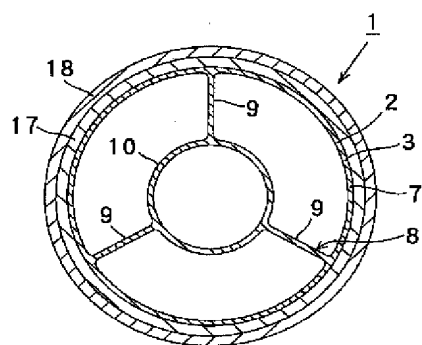
【図2】



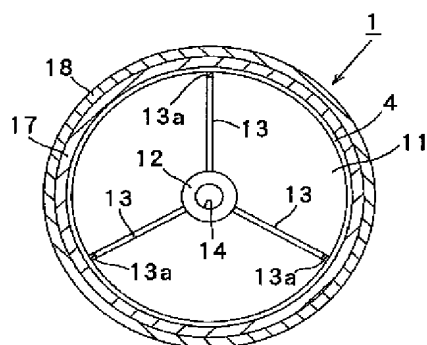
【図3】



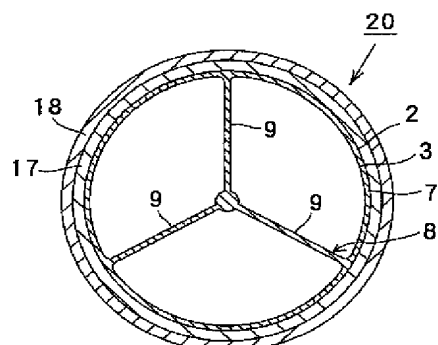
【図4】



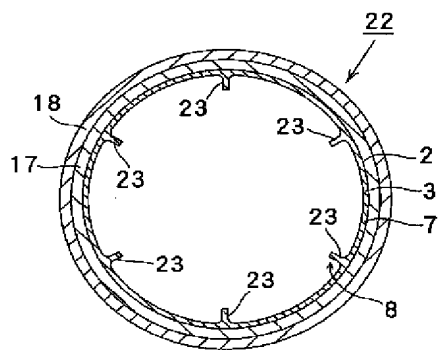
【図5】



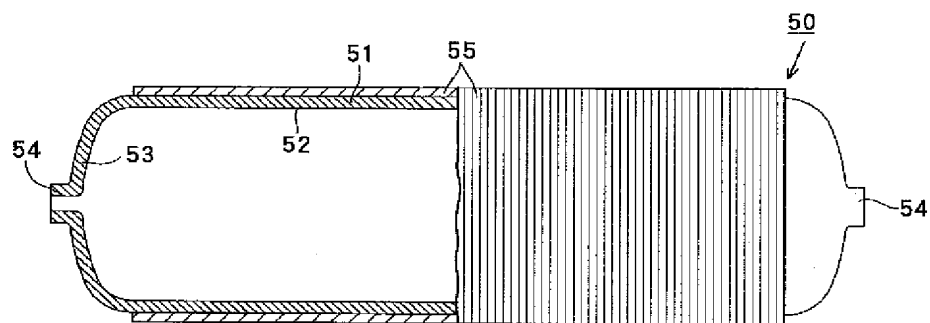
【図6】



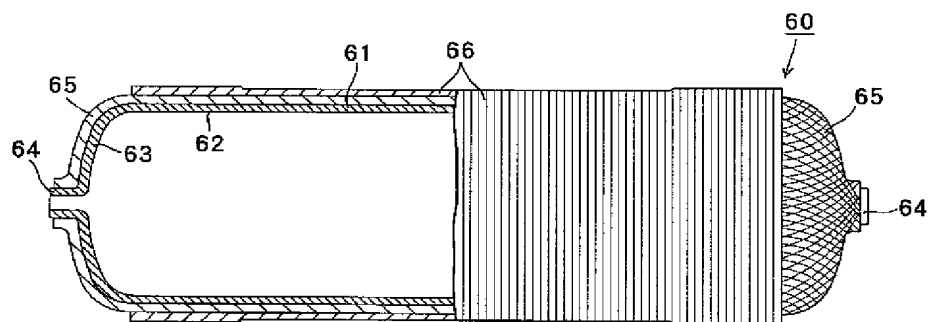
【図7】



【図8】



【図9】



PAT-NO: JP409042595A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09042595 A  
TITLE: PPESSURE CONTAINER  
PUBN-DATE: February 14, 1997

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBAYASHI, TERUO	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYODA GOSEI CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07210091  
APPL-DATE: July 25, 1995

INT-CL (IPC): F17C001/02

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a pressure container of light weight easily and at low cost.

SOLUTION: A liner 2 of a pressure container 1 is a cylindrical container which comprises an extrusion-worked circumferential wall member 3 of aluminum alloy, and die-cast-worked end wall members 4, 5 for right and left ends of aluminum alloy, which are connected to each other by weld parts 6. The circumferential wall member 3

integrally includes a cylindrical circumferential wall part 7 and a reinforcement rib part 8 connecting its inner circumferential surfaces to each other, and the reinforcement rib part 8 comprises three rib plates 9 radially disposed in a cross sectional surface, and pipes 10 connecting inner ends of these to each other. Thickness of the circumferential wall member 3 is set to be 1-2mm. On an outer circumferential of a liner 2, a helical winding reinforcement layer 17 and a hoop winding reinforcement layer 18 of FRP are provided.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO